



1. Установите соответствие между видом титриметрического анализа и используемым в этом методе титрантом:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| А) иодометрия | 1) ртуть (II) |
| Б) комплексонометрия | 2) трилон Б |
| В) меркуриметрия | 3) тиосульфат натрия |
| Г) ацидиметрия | 4) серебро (I) |
| | 5) хлорная кислота |
| | 6) ацетат натрия |

А	Б	В	Г

(4 балла: по 1 баллу за каждый правильный ответ)

2. Вычислите результат математических операций, запишите его с учетом правил округления и укажите количество значащих цифр в полученном числе.

$$A \hat{=} 1.46 + 2.2 - 4.45 \cdot 10^{-4} + 4.001 - 0.0760 = \dots$$

$$(B) \frac{4.7645 \cdot 10^{-3}}{231.0 \cdot 21} \cdot 11.42 \cdot 10^2 = \dots$$

$$B \hat{=} \frac{0.000222 \cdot 4.941}{0.00400} \cdot 21.16 - \frac{0.0033265 \cdot 1.050 \cdot 10^{-2}}{0.8621 \cdot 2.142} = \dots$$

$$(Г) \frac{(0.0078000 + 0.20000) \cdot 4.807 \cdot 10^3}{(909.0410 + 89.00000 + 0.8007)} = \dots$$

Ответ: (А) - ...; (Б) - ...; (В) ...; (Г) ...;

(8 баллов: по 2 балла за каждый правильный ответ и округление)

3. После установления равновесия в процессе титрования смеси оснований NaOH и $\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ получен состав раствора: Na^+ , CH_3NH_3^+ , Cl^- , H_2O . Укажите область (τ) титрования и рассчитайте pH без учета разбавления, концентрации по 0.01 М. Справочные данные: $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 10^{-4}$.

- | | |
|-----------------|------------|
| 1) $\tau = 2$ | 5) pH = 6 |
| 2) $\tau = 0.5$ | 6) pH = 12 |
| 3) $\tau = 0$ | 7) pH = 11 |
| 4) $\tau = 1$ | 8) pH = 9 |

Ответ: выпишите номера ответов, разделяя их запятыми.

(8 баллов: по 4 балла за каждый правильный ответ)



4. Оцените объем раствора хлорной кислоты с концентрацией 0.35 моль/л, который необходимо прибавить к раствору этой кислоты с концентрацией 0.080 моль/л и объемом 500 мл, чтобы получить раствор с концентрацией 0.10 моль/л.

Ответ:

(10 баллов за правильный ответ)

5. При фотометрическом определении ионов железа(III) с сульфаниловой кислотой оптическая плотность стандартного раствора с концентрацией $2.00 \cdot 10^{-4}$ М равна 0.880. Оптическая плотность анализируемого раствора, измеренная в тех же условиях, равна 0.670. Определите молярный коэффициент поглощения комплекса железа(III) с сульфаниловой кислотой ($\text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$) и титр железа (мг/л) в анализируемом растворе, если толщина кюветы 1.00 см.

Ответ:

(10 баллов: по 5 балла за каждый правильный ответ)

6. Перечислите условия проведения фотометрического анализа, каким образом можно добиться минимальной погрешности и наибольшей чувствительности, ответ обоснуйте.

Ответ:

(16 баллов: по 4 балла за каждый пункт и обоснование)

7. При определении содержания меди в смеси солей получены следующие результаты параллельных определений $\omega_{\text{Cu}}, \%$: 21.4 21.7 22.2 21.5 21.2. Оцените наличие грубого промаха по Q-критерию, рассчитайте среднее значение и доверительный интервал, приведите полную запись результата анализа и оцените погрешность, если действительное значение $\omega_{\text{Cu}}, \%$ = 21.1%.

Справочные данные: $Q_{\text{табл.}} (P = 0.95; n = 5) = 0.710$; $t_{\text{табл.}} (P = 0.95; f = 4) = 2.776$.

Ответ:

(20 баллов: по 4 балла за каждый пункт)

8. Навеска технического образца щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) массой 1.500 г растворена и раствор перенесен в мерную колбу вместимостью 200.0 мл. На титрование в сернокислотной среде 25.00 мл этого раствора затратили 25.50 мл раствора KMnO_4 с $C(\text{KMnO}_4) = 0.02140$ моль/л. Запишите уравнения протекающих реакций, уравняйте титриметрическую реакцию, используя метод электронно-ионного баланса. Укажите факторы эквивалентности реагирующих частиц. Вычислите массовую долю (%) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в анализируемом образце.

Ответ:

(24 балла: по 6 баллов за каждый пункт)

Мертвинов А.Ю.